

クモの空中移動について

——日本における Gossamer (通称 “雪迎え”) についての報告——

錦 三 郎

山形県東置賜郡川西町立吉島小学校長

On the aerial migration of spiders

—A report on “gossamer,, (so-called “Yukimukae,,) in Japan—

Saburo NISHIKI

Master of Yoshijima Elementary School, Kawanishi-machi, Higashiokitama-gun, Yamagata-ken, Japan.

1. はじめに

卵からかえった幼体のクモが、草や木の先端にのぼり、尻部を空にむけて糸を流し、空中を移動することはよく知られているところであり、ファブルの『昆虫記』にも記載されている。またクモが、幼体・亜成体・成体とを問わず、大量に移動することも、外国においては古くから知られており、多くの記録もあり、いろいろな考察がなされているが、日本における報文はきわめて少なく、あまりくわしくわかっていなかった。

ところで、山形県東置賜郡赤湯町、また隣接の高畠町(米沢盆地の東北一帯)には、毎年10月末から12月にかけて、快晴無風の日に、細い白い糸、また、小さい白いかたまりが澄んだ青空をしずかに流れてゆくのが見られる。土地では、これを『雪迎え』とよんでいる。この現象は、盆地の西の高い山に新雪がつもり、やがて盆地一帯にも雪がくる前ぶれであるため『雪迎え』という名でよんで土地の人々は冬に入る準備をいそぐのである。

(Fig. 1)

日本において、クモの空中移動の時のクモの糸が、人々の目にふれて注意され、しかも名称があるのは、ここだけといってよい。

私は、1951年からこの現象の観察と研究をつづけてきた。その結果、この現象は、クモが空中を移動するためにクモイボから流した糸——すなわち、イギリスにおける Gossamer, ドイツにおける Altweibersommer, ポーランドにおける Babie lato, ソ連における Бабье лето ——とおなじものであった。

私が観察し採集した『雪迎え』の本体のクモは12科39種にもおよんだ。しかも幼体・亜成体・成体にかけて空中移動することが確認されたのである。

この研究観察ならびに標本の同定については、長年にわたり八木沼健夫博士のご教示とご指導を賜った。また東北大学教授永野為武博士には報文の校閲と研究に対する諸指示

をうけた。深く感謝申しあげる次第である。

2. 空中を移動するクモの種類

ダーウィンの『ビーグル号航海記』には、1823年11月、アルゼンチンのラプラタ河口における飛行グモの観察、ならびにアルゼンチンのサンタ・フェにおけるクモの飛行の細かな記述がある。しかしその種類については、ただ *Citigradae* (*Lycosa* sp.) に似たものとしているだけである。しかも、ダーウィンは、飛行グモは *Lycosa* Sp. とは違った種類のものであるとみていたらしいのである。ポーランドのペトルシェーウィチ博士 K. Petrusiewicz (ワルシャワ大学教授) は1931年から1935年にかけて、クモの集団空中移動を観察した。そのクモはつぎのとおりである。

1. *Pachygnatha degeeri* Sund.

2. *Pachygnatha listeri* Sund.

3. *Lycosa amentata* Clerck

また、C. Warburton は“Spider,, のなかで、非常に多くの Theridiidae の小グモが飛ぶたつことを報告しており、J. H. Comstock は“The Spider Book,, のなかで Attidae, Lycosidae, Epeiridae などが空中を移動することを報告している。

ソ連においては Огнев, С. И. の著書 Жизнь леса (1914) に、やはり空をとぶクモの糸が記され、そのクモの種類については Пауки-вопки (Lycosidae) Пауки-бокоходы (Thomisidae) などがあげられている。

日本においては、1956年6月、名古屋市に Gossamer が降ったが、その本体のクモは八木沼健夫氏によって *Argiope bruennichii* (SCOPOLI) 一幼体一と同定された。

また1957年11月、三重県桑名郡に飛来した Gossamer のクモは、八木沼健夫氏によって

1. *Tetragnatha caudicula* (KARSCH)

○2. *Oedothorax insecticeps* BOES. et STR.

3. *Singa theridiformis* BOES. et STR.

4. *Theridion octomaculatum* BOES. et STR.

5. *Misumena tricuspidata* (FABRICIUS)

6. *Clubiona* sp.

7. *Enoplognatha* sp.

8. *Tetragnatha* sp.

と同定された。(○印のみ成体, 他は幼体)

私は1951年のはじめて『雪迎え』の本体のクモに接した。それから現在まで約15年にわたって、山形県東置賜郡赤湯町、高畠町東方の大谷地、とくに白龍湖辺において観察し採集した『雪迎え』すなわち Gossamer の本体のクモはつぎのとおりである。

生活様式によって大別 (A~E) し、それに該当するクモをあげる。(◎印は多量に移動するもの)

A 徘徊性

(1) 幼生から亜成体にかけて空中移動するもの

1. *Misumenops tricuspidatus* (FABRICIUS)
2. *Misumenops yunohamensis* BOES. et STR.
- ◎3. *Dolomedes hercules* BOES. et STR.
4. *Enoplognatha dorsinotata* BOES. et STR.
5. *Enoplognatha* sp.
6. *Gnaphosa kompirensis* BOES. et STR.
7. *Gnaphosidae* sp.
8. *Pardosa T-insignita* BOES. et STR.
- ◎9. *Pardosa* sp.
10. *Alopecosa* sp.
11. *Singa* sp.

(2) 幼生～成体にかけて空中移動するもの

- ◎1. *Xysticus lateralis atrimaculatus* BOES. et STR.
- ◎2. *Xysticus* sp.
3. *Synaema globosum japonicum* KARSCH
4. *Philoromus* sp.
5. *Pachygnatha clercki* SUNDEVALL
6. *Enoplognatha japonica* BOES. et STR.
- ◎7. *Lycosa* sp.
- ◎8. *Pirata piratica* (CLERCK)
- ◎9. *Clubiona lena* BOES. et STR.
- ◎10. *Clubiona* sp.

B 徘徊・跳躍性

幼生の時期だけ空中移動する

1. *Carrhotus detritus* BOES. et STR.
2. *Salticidae* sp.

C 徘徊・造網性

幼生～成体にかけて空中移動する

- ◎1. *Oedothorax insecticeps* BOES. et STR.
- ◎2. *Oedothorax erigonoides* OI
3. *Erigone prominens* BOES. et STR.
4. *Nematogmus stylitus* BOES. et STR.
5. *Bathyphantes orientis* OI
6. *Gnathonarium gibberum* OI

D 造 網 性

(1) 幼生の時期だけ空中移動するもの

1. *Araneus cornutus* CLERCK
2. *Araneus cucurbitinus* CLERCK
3. *Araneus triguttatus* FABRICIUS
4. *Meta yunohamensis* BOES. et STR.
5. *Cyclosa laticauda* BOES. et STR.
6. *Uloborus* sp.

(2) 幼生～亜成体にかけて空中移動するもの

1. *Tetragnatha caudicula* (KARSCH)
2. *Dyschiriognatha quadrimaculata* BOES. et. STR.
3. *Prolinyphia marginata* C. KOCH
4. *Lynyphia albolimbata* KARSCH

E 地下性、潜棲性など定着性のクモには、空中移動の現象はみられない。

これらのクモを科にわけてみるとつぎのとおりとなる。

1. Uloboridae	1 種	7. Pisauridae	1 種
2. Theridiidae	3 種	8. Lycosidae	5 種
3. Linyphiidae	2 種	9. Thomisidae	6 種
4. Micryphantidae	6 種	10. Salticidae	2 種
5. Argiopidae	6 種	11. Clubionidae	2 種
6. Tetragnathidae	3 種	12. Gnaphosidae	2 種

3. 日本における Gossamer についての報告

日本におけるクモの空中移動についての最初の記録は、1939年12月3日、朝日新聞学芸欄にのった歌人結城哀草果氏の『雪迎ひ』と題する随筆である。これは『雪迎え』の飛ぶ地方からの報告にもとづいた随筆であった。この反響は大きく、同じ朝日新聞学芸欄に当時東北大学教授岡田要之助博士が『雪迎ひ談義』という随筆をのせられた。この時の『雪迎え』については、当時東北大学教授佐藤隼夫博士によって学会に報告せられたが、確たる結論まではいかなかった。

その後つぎのような報告がある。

1. 伊勢湾上の Gossamer

四日市市の鈴木高行氏は、1952年5月伊勢湾上で釣りをしていたところ、約30kmも離れた陸地からクモがたくさん飛んできて、鈴木氏の釣竿に8・9匹もかかった。その時は東風であった。鈴木氏はまた11月頃、同じ海上で（その時は西風）同様のクモの移動を見たという報告がある。（“科学朝日”，昭和27年6月号）

2. 名古屋に降った Gossamer

1956年6月14日の朝、名古屋の北区・中区・千種区・昭和区・西区・中村区などで、無風の薄曇りの空から、雪とも綿ともつかないものが降った。飛来中の現物は短径1センチ長径2センチの楕円盤状を呈していたという。しかし、これを Gossamer であると断定することは問題があるようである。(ATYPUS No. 12)

3. 三重・岐阜県境に降った Gossamer

1957年11月15日、午前7時30分から午前10時まで、2時間半にわたって、三重県桑名郡多度中学校を中心に北は岐阜県海津郡南濃町境地区、南は多度町野代地区までの直径4kmの範囲に Gossamer が降った。天候、北西の風(観測地上では東の風秒速0.3m)気温13°C、気圧1019.4mb、湿度57%。

この時採集されたクモについては前に記したとおりである。(ATYPUS No. 14, 17. 『朝日新聞』昭和32年11.22)

4. 山形県東置賜郡赤湯町、高畠町においてみられる Gossamer (通称『雪迎え』または『雪送り』)

これについてのくわしいことは、後記の諸文献を参照せられたい。

4. クモはどのようにして空に飛びたつか

私は、10数年にわたって、クモが空に飛びたつところを観察した。それによると、クモは10月末(たまに9月中もみられる)になると、田圃につきでた草の葉先にのぼり、脚をつっぱり、腹部をもちあげる、つぎに後イボをさかんに細かくふるわせ、糸をつむぐ動作をつづける。それは中イボに対しておこなわれる。——クモは飛びたとうとして糸をだすいかなる場合においても、脚を使用することはなかった——すると、中イボから糸が流れはじめる。糸が流れはじめると、前イボと後イボとは、中イボに対して外側に開く。(Fig. 2)

中イボから1本2本と糸がながれる。空気の動きが複雑でうまく糸が流れない場合、糸をだしながら葉先を行ったり来たりするところも、しばしば観察された。

さて、糸がうまくではじめると、はじめの1~2本の糸は、急に10本以上になることもある。糸はやや放射状になることもあるが、糸の束になる場合が多い。このように急に糸の数が増すと、クモはすぐ飛びたつことが観察の結果わかった。

空に飛びたつとき、クモが何本の糸をだすかについて、私の観察したところでは2~3本の場合、4~5本の場合もあり、一定していない。写真(Fig. 3)は、あきらかに10数本の糸が、クモイボ全体(前イボ・中イボ・後イボ)からでていることをしめしている。(ただし、前イボ・後イボの外側からは、糸がでていない。)

クモは8本の脚で、草の葉先につかまって糸を流す。糸は1m~2mとのびる。クモは糸によって強くひかれ、体が糸の方向に傾く場合もしばしばである。クモが脚の先に鋭い鉤爪をもっている意味がこれでわかる。鉤爪がなければ、空にのぼることができるほどの

長さや量の糸がながれるまで、地上の草の葉先にクモがつかまっていることは不可能だからである。

ところで、空気の動きは複雑な場合が多く、クモが飛びたつのは容易でないことが観察できた。流れる糸の方向と体の向きを一線にしようとして 360° 転廻するような場合もある。飛びたっても $2 \sim 3$ m ながれては地上におちてしまう場合も多い。また、飛びたとうとして20分以上も糸をながし、それでも飛びたてない場合もたびたび観察された。

クモたちは、みな草の葉先または棒の先にのぼろうとする。そのためクモとクモの衝突もはじまる。飛びたとうとして脚をつっぱり、糸を流しているところに、他のクモがやってきて、クモとクモと相接する場合もでてくる。こういう時クモとクモが立ちむかって相手を攻撃することはなかった。ともかく、クモはどこまでも飛びたとうとして、くりかえし、くりかえし空中に糸をくりだす姿勢をとるのである。(Fig. 4)

飛んでゆくクモは、ほとんどの場合、脚をかるくちぢめたままであった。ただ1回だけ、飛びながら脚を動かしているのが観察された。

それにしても、どうして秋の末になって一せいにクモが空中移動をしようとするのであるか。これは解明困難なことであるが、一応つぎのように考えてみた。すなわち

1. クモたちは食べものの豊富な時期——生殖と産卵の時期でもある——は、餌をとらえることに事欠かない。ところが、秋の末になると餌がとばしくなる。この時期にクモは、はじめて空中移動を行なうとみられる。餌がとばしくなる時期、それが空中移動の時期である。もちろん、クモが飛びたつには、気流の状態がもっとも支配的な条件である。一定した、しずかな空気の上昇——これが、クモの空への旅立ちに必要なのである。このような天候が、クモが飛びたとうとする秋の末にあらわれる地方に、クモの大量空中移動がみられるわけである。
2. 観察地の晩秋(10月末から雪がつもる12月はじめころまで)の天候は、雨や風の日は数日つづき、そのあと快晴無風の日和となり、それは1日～2日しかつづかず、また雨や風の日となる。ポーランドのクモの集団移動を観察したペトルシェーウィチ博士の報告にも「この集団的飛行は、明かるい、晴天、無風(あるいは微風)の天候で、降雨を予想されるさいに行なわれる」とある。クモたちにとっては、雨や風の日は、空中移動のための糸をくりだすことが不可能である。空中を移動しようとするおびたしいクモは、快晴無風の日になって、空中飛行の行動にうつってゆく。一匹のクモが飛びたとうとする時期は、他の何千、何万のクモが飛びたとうとする時期であり、一匹のクモが飛びたつことができるよい条件は、他の何千何万のクモが飛びたつことができるよい条件となる。このようにして秋の末に、クモの空中大量移動があらわれるのである。

クモは4月中にも空中へ飛びたつ動作をつづける。事実私は春に何回も、クモが田圃につきでた草の葉先などから飛びたつところを観察した。けれどもなかなかクモは飛びたつことができなかった。すなわち大量の空中移動とはならなかった。これは春の気流の変動がはげしく、クモが尻から糸を流して飛びたつには、いろいろ困難な条件があったのであ

る。また春において飛びたとうとするクモの種類もきわめて限られたものであった。(その多くはドクグモ科であった。)

5. クモの空中移動に対する考察

私が観察し、採集した飛行グモの種類は12科39種となった。そして、その種類は今後の研究によって、なお増加することが十分予想される。

これらのクモを概観するに

1. 飛行グモの種類は徘徊性のものが、造網性のものよりはるかに多い。
2. 成体で飛行するクモの大部分は徘徊性のものである。
3. 多量に移動するクモの種類は、すべて徘徊性のものである。
4. 飛行グモはすべて新疣類(METATHELAE)のクモであり、ウズグモ科の一種をのぞいてはすべて完性域類(Entelegynae)に属するクモである。

などとなる。

さて、クモが糸を使用して空中を移動するようになったことは、クモの進化過程からどのようにみられるであろうか。

Gossamer spider を生活様式によってわけた次の表によって考察してみることにする。

Table 1.

stage mode of life	immature, subadult, adult	immature, subadult	immature
Subterranean			
Hermit			
Hunter (Thomisidae, Lycosidae)	10	11	
Jumper (Oxyopidae, Salticidae)			2
Hunter & snarer (Micryphantidae)	6		
Snarer (Argiopidae)		4	8

Table 1. The table showing the number of species of spiders migrating through the air.

クモが糸を空中に流して移動分散することは、クモの個体維持、種族維持に深い関わりがあり、それは共食いとか餌の不足などに対応した生態現象とみられる。

カニグモ科・ドクグモ科など徘徊性のクモは、その生命の全期においてさかんに糸を流

して空中移動をはかる。これらのクモは跳躍性や造網性をもっていない。

ハエトリグモ科などは、跳躍性を獲得して、個体と種族の維持に必要な餌をとらえることが容易となった。そのため、この科のクモは幼生の時期だけ、わずかの種が空中移動を行なうとみられる。

一方、網をつくることができるようになったクモは移動しないで餌をとらえることが可能となり、空中移動の必要はなくなった。ただし、大きい網をつくることができない幼生の時期から亜成体にかけて、空中移動による分散の習性を示すとみられる。

コサラグモ科のような小形のクモは、大きな網をつくるように進化できず、徘徊生活をづけ、成体においても空中移動の習性をもちつづけているとみられる。

クモの生活において、糸はきわめて重要な意味をもっている。すなわち

1. 卵の保護
2. 行動のしるしとする
3. なわばりをつくることに役立つ
4. 脱皮の時に使う
5. 生殖行動の場の材料となる
6. 巣（住居）をつくり、しかも餌をとらえるしかけもかねる——これによって移動することなく餌をとらえることができる
7. 空中移動の時に使用する——昆虫の翅にかわる役目をもつ
8. 網をつくる——これによって移動することなく餌をとらえることができる

などである。このようにクモの糸は移動しないで個体維持に絶対必要な餌をとらえることができる網となり、また昆虫の翅や鳥類の翼にかわる空中移動のためのものとなった。

クモの糸の多用性は、種族の維持に大きい役割を果たしたことになるのである。

日本にたった一か所、大量のクモの空中移動がみられ、「雪迎え」という名称までついている山形県東置賜郡赤湯町高畠町の地域は、大谷地と呼ばれる約1000haの泥炭湿原地帯である。ここには葦群落、ミズゴケ・ツルコケモモ群落などの未開拓原野が残っている。ここを開墾した水田は泥田で、腰まではいって田植をするところも残っている。

1957年に、クモの大量移動がみられた三重県桑名郡の地帯も、やはり原野が残っている湿地地帯である。このことから、原野が残っている湿地地帯は、クモの棲息に適し、また、空中飛行するときの足場となる植物（ヨシ、萱、ススキなど）が豊富であるために、クモの集団の空中移動がみられるのであろう。もちろん、クモが大量移動する時期に、クモの飛行に適した気象条件にめぐまれるためでもある。

6. おわりに

以上、私は、クモの空中移動 「雪迎え」 について、その種類と生態について述べ、そのあと、クモの空中移動について考察を加えた。

クモの空中移動とクモの進化との関係、また、なぜ、秋の末にクモが大量空中移動をおこなうかなどについて十分な説明は困難なようである。

クモの造網性と徘徊性と、クモの空中移動とが、きわめて密接な関係にあることは、ほぼ究明されたと思う。

『雪迎え』という珍しいクモの空中移動も近年は少なくなり、多くの人の注意をひくほどのものではなくなった。その原因は、泥炭湿田の開拓がすすんだこと、大規模な排水工事が行われていること、それに農業の空中散布も数年前から行われたことなどであろう。これらの原因が、クモの棲息に影響をあたえ、クモの空中移動が少なくなったものと思われる。

今後、大谷地一帯は、いよいよクモの棲息に適しない地域となり、ついには『雪迎え』の現象もみられなくなるものと思われる。

文 献

- 1) 錦 三 郎 (1956) : 山形県東置賜郡に見られる通称 『雪迎え』 『飛行蜘蛛』の観察記(1)(2). 採集と飼育, Vol. 18 No. 7—8
- 2) 錦 三 郎 (1958) : クモの飛行. *Atypus*, No. 17
- 3) 錦 三 郎 (1959) : *Gossamer* (通称 『雪迎え』) 観察記(1)(2). 採集と飼育, Vol. 21 No. 4—5
- 4) 錦 三 郎 (1962) : クモの空中移動—*Gossamer* 観察記補遺. 採集と飼育, Vol. 24 No. 12
- 5) 錦 三 郎 (1964) : 『蜘蛛百態』
- 6) 岡 田 要之助 (1940) : 遊糸集聞 『思想』
- 7) 岡 田 要之助 (1939) : *Gossamer* 雑記. 植物及動物, Vol. 7, No. 7
- 8) 佐 藤 隼 夫 (1939) : 『雪迎え』 と “*Gossamer*”. 植物及動物, Vol. 7, No. 3
- 9) 八木沼 健 夫 (1958) : クモの空中旅行と流れ糸. *Nature Study*, (大阪市立自然科学博物館) Vol. 4, No. 4
- 10) Theodore H. Savory (1928) : “The Biology of Spiders”

Summary

At Akayu-machi and Takahata-machi (the north-eastern part of Yonezawa Basin), Higashiokitama-gun, Yama-gata-ken, Japan, we can see thin white threads and small white masses flow quietly in the blue sky on a fine and windless (or breezy) day, from the end of October to December. It will snow soon after this phenomenon, so people in that district call it “ushering in snow” (*Yukimukae*).

This phenomenon is the same as gossamer (England) or Babie late (Poland), and is found to be caused by threads of spiders as they migrate in the air. It is only in this district in Japan that spiders are observed to migrate in the air and are given a special designation.

I have observed "ushering in snow" and collected spiders for the past fifteen years.

According to my observation, spiders climb to the tip of the leaves of grass or the tip of sticks toward the end of October (occasionally during September), stretch their legs, raise their hips, and emit the threads. Before the threads are emitted, active movement of spinneret was noticed; that is, spiders shook violently the posterior spinneret and repeated the actions which seemed to serve to spin the threads out from the middle spinneret. The threads are emitted from the middle spinneret first. The anterior and posterior spinneret open outside. It was also observed that the number of the threads increased rapidly before spiders flew up, amounting to ten odd. (On such an occasion, the strings are emitted from the both the anterior and the posterior spinneret, centering around the middle spinneret.) On no occasion did they use their legs.

I recognized twelve families, thirty-nine species of "ushering in snow", that is, gossamer spiders, and it is easily predicted that the kinds will be increased by further investigation.

Among these spiders, it was found that those that are migratory far outnumber those that are web-spinning, and those spiders that migrate far are mostly migratory.

I have classified these spiders in terms of "their ways of life" and "the stage in their life for flight (young, sub-adult, adult)", shown them in the graph, and investigated the evolution of spiders.

Spiders migration and scattering with the thread flowing in the air seem to bear a close relation to preservation of spiders both as individuals and as a family, and is regarded as an ecological phenomenon against an internecine struggle or lack of food.

Migratory spiders, such as Thomisidae and Lycosidae, emit the threads actively and migrate in the air, in their prime of life. They are neither saltatorial nor web-spinning.

Salticidae have acquired saltation, which has made it easy for them to catch food necessary for preservation of both individuals and a family. Hence, only a few species of this family migrate in the air when they are young.

On the other hand, those spiders which developed ability in spinning a web

became capable of getting food without migration, so they did not need to migrate at all. Only during the periods of young and sub-adult when they cannot make big webs do they seem to show the habit of dispersion through migration in the air.

Small-sized spiders, such as Micryphantidae have not been so evolved as to make big webs, they continue a migratory life and presumably keep the habit of migration in the air even as adults.

I have considered the question why spiders migrate toward the end of autumn in relation to lack of food, and reached the following conclusion. The time when they have plenty of food is the time also for their reproduction and egg-laying, and at such a time no spider migrates, while toward the end of autumn when they lack in food, they set out in migration. Furthermore, an air current is crucial for the flight of spiders, and when one spider can fly, it is the time also when many can do the same, thus a great number of spiders go flying through the air.

The district where we can observe the phenomenon "ushering in snow" is the district of peat bog (mostly watered field), and is conceivably fit for inhabitation of spiders. However, in recent years, drainage works started there, and they sometimes scatter insecticides from overhead. These strange phenomena "ushering in snow" are less conspicuous.

EXPLANATION OF PLATES

Plate 1.

Fig. 1 Gossamer 觀察地域.

山形県東置賜郡赤湯町と白竜湖. 遠方の山は飯豊山.

Observation District of Gossamer - at Akayu-machi & Lake Hakuryu, Higashiokitama-gun, Yamagata-ken.

Fig. 2 *Clubiona* sp. about to fly. Showing the spinnerets fully opened and the threads from the middle spinnerets.

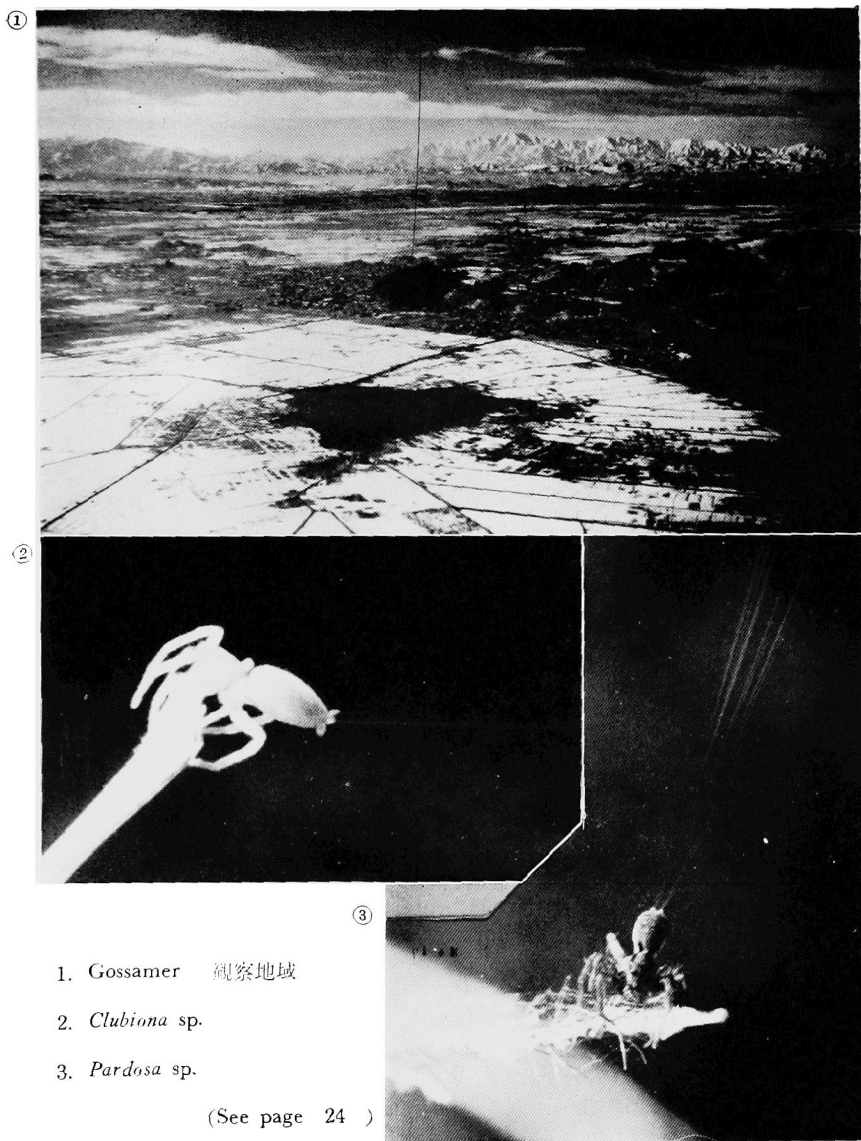
Fig. 3 *Pardosa* sp. about to fly. over ten threads are floating straight up on an ascending air current. In such case the spider soon flies high and high and after a few seconds it may be seen no more.

Plate 2.

Fig. 4 Lycosid spider about to fly (Photo: S. Nishiki) one cut of 8 mm pictures.

Fig. 5 *Xysticus* sp. about to fly. (Photo: S. Nishiki) one cut of 8 mm pictures.

Fig. 6 The floating threads of *Clubiona* sp. This picture indicates that the threads are abundantly secreted at a stretch as the fluid form from the silk glands and that the mode of spinning is complicated.



On the aerial migration of spiders. S. NISHIKI



4. *Lycosa* sp.

5. *Xysticus* sp. →



6. *Cubiona* sp.

